

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 42 11 409 A 1

21 Aktenzeichen: P 42 11 409.8
22 Anmeldetag: 4. 4. 92
43 Offenlegungstag: 7. 10. 93

51 Int. Cl.⁵:
B 60 R 13/08
C 08 L 67/00
C 08 L 23/12
C 08 K 7/14
G 10 K 11/00
D 21 J 1/20
F 16 L 59/00
F 02 B 77/11
// C 08 J 5/04

DE 42 11 409 A 1

71 Anmelder:
Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,
DE

72 Erfinder:
Stober, Helmut, 7043 Grafenau, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Selbsttragende, wärme- und schalldämmende Verkleidung für Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen

57 Die Erfindung betrifft eine selbsttragende, wärme- und schalldämmende Verkleidung für Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen, die aus mehreren Lagen besteht, die unter Einwirkung von Druck und Wärme unter Ausbildung von Zonen definiert vorgegebener Verdichtung verpreßt worden sind. Die Verkleidung besteht motorseitig aus einer stärkeren, wärmeisolierenden und schalldämmenden Lage aus einem anorganischen Fasermaterial, die mit einem Kohlenstoff-Fasermaterial abgedeckt ist. Eine stärkere, motorabgewandte Lage aus anorganischem Fasermaterial härtet zu einer selbsttragenden Trägerschicht aus. Sie besteht zu 25 bis 35 Vol.-% aus 25 bis 50 mm langen Glasfasern und im übrigen aus einem hochtemperaturbeständigen Polyesterharz und aus mineralischem Füllstoff. Diese Trägerschicht kann karosserieseitig mit einer Schicht aus einem Polyestervlies oder Polyacrylnitrilfasern abgedeckt sein.

DE 42 11 409 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine selbsttragende, wärme- und schalldämmende Verkleidung für Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1, wie er aus serienmäßig von der Anmelderin hergestellten Nutzfahrzeugen bekannt ist. Und zwar ist die Verkleidung dort beiderseits des unter dem Fahrerhaus angebrachten Motors im Bereich zwischen Rahmenlängsträger und Fahrerhaus-Unterseite angebracht.

Aus der DE-OS 36 01 204 ist ein aus mehreren Vlieslagen bestehender Absorptionsformkörper bekannt, der für derartige geräuschkämmende Verkleidungen für den Motorraum von Kraftfahrzeugen dienen kann, der jedoch nicht formstabil ist. Der vorbekannte Absorptionsformkörper besteht aus einer motorseitigen Decklage aus Kunststoff-Fasern, aus einer anschließenden wärmeisolierenden und schallabsorbierenden Lage aus anorganischen, thermisch hochbelastbaren Fasermaterial und aus einer weiteren absorbierenden Lage aus organischen Fasern. Bei hoher thermischer Beanspruchung ist dieser Formkörper ungeeignet, da sowohl das Kunststoff-Fasermaterial der Decklage als auch die organischen Fasern langfristig durch die hohen Temperaturen im Motorraum beschädigt bzw. zerstört werden. Der Absorptionsformkörper selbst ist auch — wie gesagt — nicht formstabil und muß zusammen mit einer gesondert herzustellenden, formangepaßten Trägerschale eingebaut werden. Die eingangs erwähnte, selbsttragende Eigenschaft erhält eine damit hergestellte Verkleidung also nur durch das Hinzutreten der gesonderten Trägerschale, wodurch der Fertigungsaufwand der Verkleidung selber, als auch der Montageaufwand dafür, also letztlich die Kosten für die fertig eingebaute Verkleidung, relativ hoch sind.

In der DE-PS 38 18 301 ist ebenfalls ein geräuschkämmender Formkörper für den Motorraum von Kraftfahrzeugen beschrieben, bei dem anorganisches, thermisch hochbelastbares, durch ein Bindemittel gebundenes Fasermaterial motorseitig über ein melaminharzhaltiges Verbindungsmittel mit einem Kohlenstoff-Fasermaterial abgedeckt ist. Dieser Formkörper soll eine gute Geräuschkämmung besitzen und auch als thermische Isolierung bis in einen Temperaturbereich von etwa 500°C anwendbar sein. Es ist dabei ferner vorgesehen, daß der Formkörper zur Karosserie hin mit einer Schicht aus Kohlenstofffasern versehen ist. Diese Kohlenstoffaserschicht soll einen gewissen mechanischen Schutz für die empfindliche Lage aus anorganischem Fasermaterial ergeben. Insgesamt stellt auch der dort beschriebene Formkörper keine formstabile Verkleidung für den Motorraum von Kraftfahrzeugen dar, sondern muß, um damit eine selbsttragende Verkleidung bilden zu können, mit einer formangepaßten Trägerschale gepaart werden; auch eine mit dem eben geschilderten nachgiebigen Absorptionsformkörper gebildete selbsttragende Verkleidung wäre also relativ teuer.

Aufgabe der Erfindung ist es, die gattungsgemäß zugrundegelegte Verkleidung dahingehend weiter zu entwickeln, daß unter Beibehaltung der geräuschkämmenden und wärmedämmenden Wirkung sowie der selbsttragenden Eigenschaft die Verkleidung einfacher herstellbar und montierbar ist.

Diese Aufgabe wird — ausgehend von der gattungsgemäß zugrundegelegte Verkleidung — erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Dank der besonderen Zusammensetzung des Werkstoffes für die Trägerschicht kann dieser gemeinsam mit den übrigen absorptionswirksamen Vlieslagen in einem einheitlichen Preßformvorgang zu einem einheitlichen formstabilen Werkstück, also zu einer einheitlichen selbsttragenden Verkleidung, geformt werden, wodurch nicht nur die Herstellung der Verkleidung, sondern auch ihre Montage wesentlich vereinfacht und verbilligt wird. Durch die unterschiedliche Zusammensetzung der einzelnen Lagen wird trotz für alle Lagen gleiche Drücke und Temperaturen eine unterschiedliche Eigenschaft der Lagen erreicht. Die einen Vlieslagen bleiben für die geforderte Absorptionswirkung ausreichend locker, wogegen die Trägerschicht porenfrei, hart und starr wird. Von den beiden im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 angegebenen Alternativen für die Trägerschicht ist die Ausbildung nach der Alternative a) für hohe Temperaturbeanspruchung der Trägerschicht bis beispielsweise etwa 500°C vorgesehen, wogegen die Ausbildung der Trägerschicht nach der Alternative b) für Fälle einer geringeren Temperaturbeanspruchung z. B. bis etwa 200°C und/oder der Forderung nach guter Geräuschkämmung gedacht ist.

Zweckmäßige Ausführungen der Verkleidung können den Unteransprüchen entnommen werden. Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in einer Zeichnung dargestellt und werden im folgenden beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 einen teilweisen Querschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines einteiligen selbsttragenden Verkleidungsteils und

Fig. 2 einen teilweisen Querschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel eines Verkleidungsteiles.

Die Fig. 1 zeigt die selbsttragende, thermisch höher belastbare Verkleidung 1 mit der aus einer Vlieslage anorganischer Fasern formgepreßten Absorptionsschicht 2 und der aus Glasfasern, mineralischem Füller und Bindemittel bestehenden, gemeinsam mit der Absorptionsschicht 2 formgepreßten und dabei porenfrei verdichteten und ausgehärteten Trägerschicht 3. Die wärmebeständige Absorptionsschicht 2 besteht weitgehend, beispielsweise zu 94 Vol.-% aus Gesteinsfasern, insbesondere Basaltwolle, die mit einem Bindemittel, z. B. mit 6 Vol.-% Phenolharzbinder versetzt sind. Dank des relativ geringen Binderanteiles in der Absorptionsschicht bleibt diese Schicht — abgesehen von den Randzonen mit extrem hoher Flächenpressung — auch nach dem gemeinsamen Warmpreßvorgang porenhaltig und weist aufgrund dessen eine gute wärmeisolierende und schalldämmende Wirkung auf. In der Trägerschicht 3 ist der Faseranteil hingegen wesentlich geringer als in der Absorptionsschicht 2; und zwar besteht die Trägerschicht lediglich zu einem Viertel bis zu etwa einem Drittel aus anorganischen Fasern, insbesondere aus Glasfasern. Der verbleibende, größere Rest der Trägerschichtbestandteile setzt sich überwiegend aus anorganischem Füller und im übrigen aus Harzbinder zusammen. Um bei der Warmpreßformung des Verkleidungsteiles eine stabile, ausgehärtete und thermisch hoch beanspruchbare Trägerschicht 3 zu erhalten, wird ein hochtemperaturbeständiges Polyesterharz als Binder eingesetzt. Als mineralischer Füllstoff für die Trägerschicht hat sich insbesondere Quarzsand als geeignet erwiesen.

Die zum Motor hin weisende Absorptionsschicht 2 ist mit einer Decklage 4 aus Kohlenstofffasern versehen. Diese motorseitige Decklage besitzt vorzugsweise eine Dicke von 1 bis 2 mm und ein Flächengewicht von 100

bis 150 g/m². Außenseitig ist die Trägerschicht 3 beim dargestellte Ausführungsbeispiel aus optischen Gründen auch mit einer Decklage 5 mit einer Schichtdicke von etwa 1 mm und einem Flächengewicht von 100 bis 150 g/m² versehen, die aus einem Polyestervlies oder aus Polyacrylnitrilfasern besteht. Diese Decklage kann auch mit der Oberfläche der Trägerschicht 3 durch eine zwischengelegte, wärmeaktivierbare Klebstoffolie verbunden werden.

Mit 6 sind die Randzonen der Trägerschicht 3 bezeichnet, die eine besonders hohe Dichte und damit auch eine hohe mechanische Stabilität besitzen; und zwar sind auch in diesem Bereich aufgrund einer entsprechenden Formgebung des Formpreßwerkzeuges die Fasern der Absorptionsschicht porenfrei verdichtet. Dies wird zum einen durch eine entsprechende Formgebung des Formpreßwerkzeuges und einen dementsprechend hohen Preßdruck in den Randzonen erreicht; ergänzend kann in der Randzone auch der Binderanteil örtlich gezielt durch Aufsprühen von Binderharz erhöht werden. In diesen Randzonen können die für das Anbringen der Verkleidung im Kraftfahrzeug erforderlichen Öffnungen, z. B. Schraubendurchgangslöcher, herausgestanzt werden.

Der Formkörper wird in einem Arbeitsschritt hergestellt. Und zwar wird zuerst in die untere Hälfte eines geöffneten Formpreßwerkzeuges die in einem vorgefertigten Vlies zusammengestellte Materialmischung für die Trägerschicht 3 eingelegt und darauf das ebenfalls in Vliesform bereitgestellte Material für die Absorptionsschicht 2 aufgebracht. Auf das Absorptionsmaterial wird noch ein Kohlenstoffaservlies aufgelegt. Darauf wird das so gefüllte Formpreßwerkzeug geschlossen und unter Wärmeeinwirkung zusammengepreßt, wobei die Verkleidung ihre Form erhält und das Material der Trägerschicht porenfrei verdichtet wird und zu einer ausgehärteten, selbsttragenden Schicht mit einer Dicke von 1 bis 5 mm verpreßt wird. Die Dicke der Trägerschicht beträgt nach dem Preßvorgang in der Mitte des Formkörpers normalerweise 3 bis 5 mm und nimmt zu den Randlagen hin bis auf etwa 1 mm ab. Bei dem Preßvorgang wird diese Materialschicht je nach der Gestaltung der Verkleidung auf eine Schicht von etwa 50 mm Dicke in der Mitte des Formkörpers und bis zu ca. 5 mm in den Randzonen verpreßt, bei einem Flächengewicht von 1500 bis 3000 kg/m². Da die Trägerschicht 3 und die Absorptionsschicht 2 innerhalb ihrer Fasern dispergierte Bindemittel enthalten, führt dies bei der Warmpreßformung der Verkleidung zu einem guten Zusammenhalt der verschiedenen Schichten.

Die in Fig. 2 ausschnittsweise im Querschnitt dargestellte Verkleidung 1' ist vor allem für eine thermische Belastung bis höchstens 200 bis 220°C gedacht; sie unterscheidet sich von dem thermisch hoch belastbaren Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 vor allem durch die Zusammensetzung der Absorptionsschicht 2' und der Trägerschicht 3'. Und zwar ist hier die Trägerschicht praktisch als ein in der Verkleidung integrierter, faserverstärkter Polypropylen-Formkörper ausgebildet, der zu etwa einem Viertel aus anorganischen Fasern von etwa 25 bis 50 mm Länge, beispielsweise aus Glas- oder aus Basaltfasern, und im übrigen aus Polypropylen besteht. Die Absorptionsschicht 2' ist zu etwa drei Vierteln aus Kunststoff- und/oder Textilfasern und im übrigen aus Phenolharz als Bindemittel gebildet. Die beiden Decklagen 4 und 5 sind gleich wie im Beispiel nach Fig. 1 ausgebildet. Es ist ohne weiteres denkbar, daß beide Alternativgestaltungen der Absorptionsschicht in ein und

derselben Verkleidung vorgesehen sind, und zwar an Stellen einer höheren, deutlich über 200°C hinausgehenden thermischen Belastung z. B. in der Nähe der Auspuffleitung wird ein Vlies aus anorganischen Fasern aufgelegt und in den übrigen thermisch weniger stark belasteten Bereichen ein Vlies aus Kunststoff- oder Textilfasern.

Die mit der erfindungsgemäßen selbsttragenden, einteiligen Verkleidung erzielbaren Vorteile liegen insbesondere in der preisgünstigen Herstellbarkeit und Montage der Verkleidung, in einer guten schalldämmenden Wirkung und — bei der thermisch höher beanspruchbaren Ausgestaltung nach Fig. 1 — in der außerordentlich hohen thermischen Belastbarkeit. Die Verkleidung kann in allen Kraftfahrzeugen, sowohl in Personenkraftwagen als auch in Lastkraftwagen, nicht nur im Motorraum des Fahrzeuges, sondern mit einem entsprechenden Zugschnitt überall dort angebracht werden, wo im Fahrzeug abzuschirmende Hitzequellen vorhanden sind, z. B. bei Auspuffrohren, Turbolader usw.

Patentansprüche

1. Selbsttragende, wärme- und schalldämmende Verkleidung für Verbrennungsmotoren von Kraftfahrzeugen, bestehend aus einem motorseitig innerhalb der Verkleidung angeordneten, von mehreren Vlieslagen gebildeten Absorptionsformkörper und aus einer auf der motorabgewandten Seite innerhalb der Verkleidung angeordneten, den Absorptionsformkörper in seiner vorgesehenen Form und Einbaulage stabilisierenden, formangepaßten Trägerschale, wobei die Vlieslagen des Absorptionsformkörpers unter Ausbildung von Zonen definiert vorgegebener Verdichtung verpreßt sind und wobei die der Geräuschabsorption und der thermischen Abschirmung der Motorwärme dienenden Absorptionslage des Absorptionsformkörpers anorganische Fasern enthält, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Trägerschale mit dem Absorptionsformkörper zu einem einzigen Formpreßteil baulich integriert ist, indem auf der motorabgewandten Seite der absorptions-wirksamen Vlieslagen der Verkleidung eine weitestgehend porenfreie, etwa 1 bis 5 mm starke Trägerschicht (3) angeformt ist, die gemeinsam mit den absorptions-wirksamen Vlieslagen der Verkleidung zu einem einheitlichen Formkörper verpreßbar ist und die
 - zu 25 bis 35 Vol.-% aus 25 bis 50 mm langen Glasfasern besteht und im übrigen entweder
 - a) 25 bis 35 Vol.-% eines hochtemperaturbeständigen Polyesterharzes und 35 bis 45 Vol.-% mineralischer Füllstoffe enthält oder
 - b) 65 bis 75 Vol.-% Polypropylen enthält.
2. Wärmedämmende Verkleidung nach Anspruch 1, Alternative a), dadurch gekennzeichnet, daß der mineralische Füllstoff für die Trägerschicht (3) Quarzsand enthält.
3. Wärmedämmende Verkleidung nach Anspruch 1, insbesondere nach dessen Alternative a), dadurch gekennzeichnet, daß die absorptions-wirksame Vlieslage der Verkleidung etwa 85 bis 96 Vol.-%, vorzugsweise etwa 94 Vol.-% Basaltwolle und im übrigen Phenolharzbinder enthält.
4. Wärmedämmende Verkleidung nach Anspruch 1, insbesondere nach dessen Alternative a), dadurch gekennzeichnet, daß die absorptions-wirksame Vlieslage der Verkleidung auf der zum Motorraum

weisenden Oberfläche mit einer aus einem Kohlenstoff-Fasermaterial bestehenden Decklage versehen ist.

5. Wärmedämmende Verkleidung nach Anspruch 1, insbesondere nach dessen Alternative b), dadurch gekennzeichnet, daß die absorptions-wirksamen Vlieslagen der Verkleidung eine Vlieslage enthält oder vollständig aus einer Vlieslage besteht, die aus etwa 70 bis 80 Vol.-%, vorzugsweise etwa 75 Vol.-% Kunststoff- und/oder Textilfasern und im übrigen aus Phenolharzbinder zusammengesetzt ist.

6. Wärmedämmende Verkleidung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die freie Oberfläche der Trägerschicht (3) mit einer 0,5 bis 2 mm dicken Abdeckschicht (5) aus Baumwollfasern, Polyesterfasern oder Polyacrylnitrilfasern versehen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

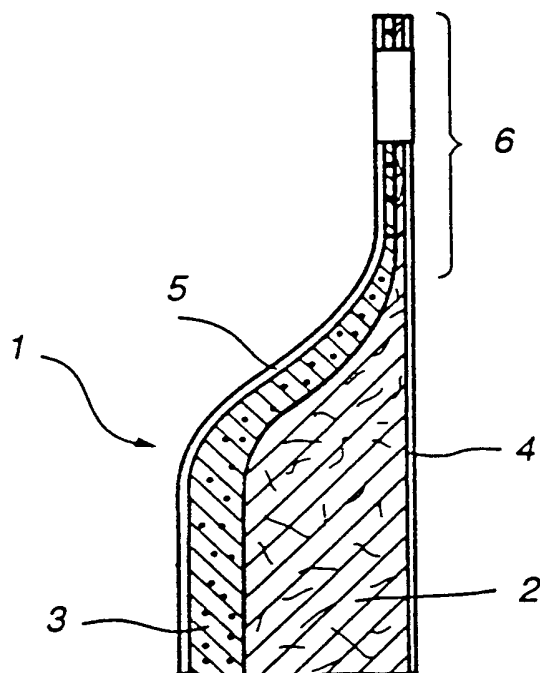


Fig. 1

Fig. 2

